

## Heat exchanger tube for liquid and gaseous media

**Patent number:** EP1221579  
**Publication date:** 2002-07-10  
**Inventor:** GEISLER STEFAN DR-ING (DE); DROSTE BERTHOLD (DE); WORTMANN ENGELBERT (DE); KAUTZ JOACHIM (DE); SCZECH DIRK (DE); HARTBECKE LARS (DE)  
**Applicant:** HDE METALLWERK GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: F28F1/08; F28D7/16  
- european: F01N3/04B; F28D7/16; F28F1/00C; F28F1/08  
**Application number:** EP20010130021 20011218  
**Priority number(s):** DE20011000241 20010105

**Also published as:**

US2002088611 (A1)  
JP2002267381 (A)  
DE10100241 (A1)

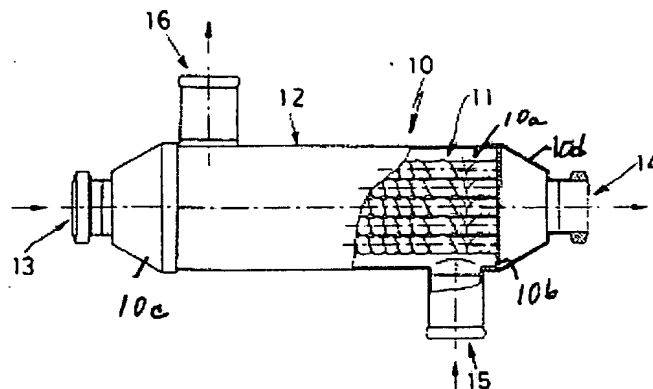
**Cited documents:**

US4203312  
US4171634  
US5572885  
US3450193  
DE29708011U  
more >>

[Report a data error here](#)

**Abstract of EP1221579**

The pipe (11) has an intermediate portion extending between an inlet end and an outlet end. Regular formations, which partially extend into the path of fluid flow traversing the pipe, are formed around the intermediate portion. The formations reduce the degree of constriction of pipe flow cross-section to the outlet end.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 221 579 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.07.2002 Patentblatt 2002/28

(51) Int Cl.7: **F28F 1/08, F28D 7/16**

(21) Anmeldenummer: 01130021.7

(22) Anmeldetag: 18.12.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- Droste, Berthold  
58708 Menden (DE)
- Wortmann, Engelbert  
58802 Balve (DE)
- Kautz, Joachim  
58802 Balve (DE)
- Sczech, Dirk  
44534 Lünen (DE)
- Hartbecke, Lars  
45527 Hattingen (DE)

(30) Priorität: 05.01.2001 DE 10100241

(71) Anmelder: hde Metallwerk GmbH  
58706 Menden (DE)

(72) Erfinder:  
• Geissler, Stefan, Dr.-Ing.  
59394 Nordkirchen (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte Ostriga & Sonnet  
Stresemannstrasse 6-8  
42275 Wuppertal (DE)

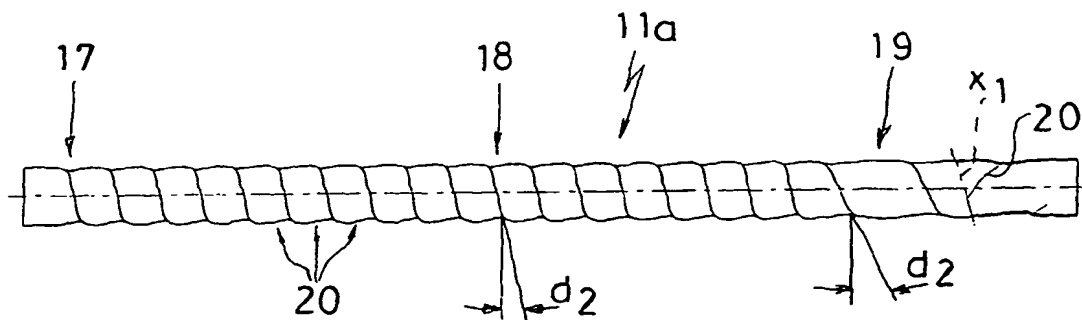
### (54) Wärmetauscherrohr für flüssige und gasförmige Medien

(57) Die Erfindung betrifft ein Wärmetauscherrohr (10) für flüssige und gasförmige Medien, insbesondere für Rohrbündel-Wärmetauscher zur Kühlung von Verbrennungsgasen eines Motors, mit einem Rohreintrittsbereich (17), einem Rohraustrittsbereich (17) und einem mittleren Rohrbereich (18), wobei eine Rohrwand sich wiederholende, den Strömungsquerschnitt partiell einengende Strukturen, insbesondere Drallnuten (20), Sicken (21), Einprägungen (22) od. dgl., zur Förderung des Wärmeüberganges aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein neues Wärmetauscherrohr (10) zu schaffen, dessen Rohrgeometrie zwar eine große Wärmeübertragung ermöglicht, jedoch einen relativ geringen Druckabfall aufweist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich daraus, dass sich in wenigstens einem Teilbereich des Wärmetauscherrohres (10) die Dichte der den Strömungsquerschnitt partiell einengenden Strukturen (20, 21, 22) pro Rohrlängeneinheit und/oder der Betrag der Strömungseiningung ändert.

**FIG. 3**



**EP 1 221 579 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wärmetauscherrohr für flüssige und gasförmige Medien, insbesondere für Rohrbündel-Wärmetauscher zur Kühlung von Verbrennungsgasen eines Motors, mit einem Rohreintrittsbereich, einem Rohraustrittsbereich und einem mittleren Rohrbereich, wobei eine Rohrwand sich wiederholende, den Strömungsquerschnitt partiell einengende Strukturen, insbesondere Drallnuten, Sicken, Einprägungen od. dgl., zur Förderung des Wärmeüberganges aufweist.

[0002] Ein derartiges Wärmetauscherrohr ist beispielsweise aus der EP 0772017 A2, in welcher ein Wärmetauscherrohr, insbesondere für Rohrbündel-Wärmetauscher von Brennwertheizkesseln, mit etwa kreisförmigen Anschlussquerschnitten und mit Einprägungen zur Verbesserung des Wärmeüberganges beschrieben wird, wobei der zwischen den Anschlussquerschnitten liegende mittlere Rohrteil als flacher Kanal gestaltet ist, dessen Querschnitt an das Volumen der innen durchströmenden Heizgase angepasst ist.

[0003] Bei diesen und anderen druckschriftlich nicht belegbaren Wärmetauscherrohren nach dem Stand der Technik wird das Verhältnis von Wärmeübertragungsleistung zu Druckabfall als verbesserungswürdig angesehen.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, ein neues Wärmetauscherrohr zu schaffen, dessen Rohrgeometrie zwar eine große Wärmeübertragung ermöglicht, jedoch einen relativ geringen Druckabfall aufweist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere den Merkmalen des Kennzeichenteils, wonach sich in wenigstens einem Teilbereich des Wärmetauscherrohres die Dichte der den Strömungsquerschnitt partiell einengenden Strukturen pro Rohrlängeneinheit und/oder der Betrag der Strömungseinengung ändert.

[0006] Durch das erfindungsgemäße Wärmetauscherrohr ist es nun möglich, die beim Stand der Technik üblichen kontinuierlichen, sich wiederholenden, turbulenzfördernden Strukturen so zu verändern, dass der Druckabfall reguliert werden kann. Letztendlich ist es möglich, durch Veränderung der beim Stand der Technik regelmäßigen Strukturen am Ende einer definierten Rohrlänge eines Wärmetauscherrohres einen gewünschten, tolerierbaren Druckabfall bei gleichzeitig hoher Wärmeübertragungsleistung einzustellen.

[0007] Bei einer Ausführungsform der Erfindung umfasst der Teilbereich insbesondere den Rohraustrittsbereich, wobei sich dort die Dichte der den Strömungsquerschnitt partiell einengenden Strukturen pro Rohrlängeneinheit/der Betrag der Strömungseinengung verringert.

[0008] Dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass insbesondere im Bereich des Rohraustritts turbulenzfördernde Maßnahme nur mit einem ge-

ringen Effekt hinsichtlich der Wärmeübertragung verbunden sind, jedoch einen relativ großen Druckabfall zur Folge haben. Konkret bedeutet dies, dass man im mittleren Rohrbereich vorhandene turbulenzfördernde Strukturen im Rohraustrittsbereich verringert.

[0009] Dabei sind sehr unterschiedliche Ausführungsformen denkbar, die sich beispielsweise darauf beziehen, im Rohraustrittsbereich den Drallwinkel von Drallnuten zu vergrößern bzw. ihre Dralltiefe zu verringern.

[0010] Auch ist es denkbar, dass der Sickenabstand vergrößert bzw. die Sickentiefe verringert wird.

[0011] Im Zusammenhang mit im mittleren Bereich vorhandenen lokal begrenzten Einprägungen kann man darüber hinaus die Anzahl der Einprägungen pro Flächeneinheit oder deren Prägertiefe im Rohraustrittsbereich verringern.

[0012] Auch wäre es denkbar, dass die Lage der Einprägungen im Verhältnis zur Strömungsrichtung verändert wird.

[0013] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist es darüber hinaus möglich, dass sich der Strömungsquerschnitt des Rohraustrittsbereiches gegenüber dem mittleren Rohrbereich deutlich vergrößert.

[0014] Dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass man im Rohraustrittsbereich durch Erweiterung des Strömungsquerschnittes die Strömungsgeschwindigkeit verringern kann, wobei sich dadurch eine Erhöhung des Staudruckes ergibt, welche im Ergebnis dazu führt, dass der Gesamtdruckabfall im Wärmetauscherrohr sinkt.

[0015] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung zahlreicher Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung eines kompletten Wärmetauschers,

Fig. 2 eine vereinfachte Schnittdarstellung eines Rohrbündels des Wärmetauschers gemäß Fig. 1,

Fig. 3 ein Wärmetauscherrohr mit eingearbeiteten Drallnuten,

Fig. 4 ein weiteres Wärmetauscherrohr mit eingearbeiteten Drallnuten,

Fig. 5 ein Wärmetauscherrohr mit eingearbeiteten Sicken,

Fig. 6 ein Wärmetauscherrohr mit eingearbeiteten Drallnuten sowie einer längsseitigen Aufweitung,

Fig. 7 ein Wärmetauscherrohr mit eingearbeiteten Sicken und einer endseitigen Aufweitung,

Fig. 8 ein Wärmetauscherrohr in der Seitenansicht

mit beidseitigen Einprägungen,

Fig. 9 ein Wärmetauscherrohr gemäß Ansichtspfeil IX in Fig. 8,

Fig. 10 ein Wärmetauscherrohr in Seitenansicht und

Fig. 11 ein Wärmetauscherrohr gemäß Ansichtspfeil XI in Fig. 10.

[0016] In den Zeichnungen ist ein Wärmetauscher insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

[0017] Ein Wärmetauscher 10 weist ein Bündel von Wärmetauscherrohren 11 auf, die in einem Wärmetauschergehäuse 12 angeordnet sind. Das Gehäuse 12 ist mit einer Eintrittsöffnung 13 und einer Austrittsöffnung 14 für das in den Rohren 11 zu kühlende Gas versehen. Darüber hinaus weist das Gehäuse 12 auch eine Eintrittsöffnung 15 und eine Austrittsöffnung 16 für das Kühlmedium auf, welches außerhalb der Rohre 11 innerhalb des Gehäuses vorhanden ist. Im einzelnen ist der Wärmetauscher 10 in den Fig. 1 und 2 dargestellt.

[0018] In der Fig. 3 ist ein Wärmetauscherrohr 11 a dargestellt, welches mit einem Rohreintrittsbereich 17, einen mittleren Rohrbereich 18 und einen Rohraustrittsbereich 19 versehen ist. Das Wärmetauscherrohr 11 weist im mittleren Rohrbereich regelmäßige, sich wiederholende Drallnuten 20 mit einem konstanten Drallwinkel  $d_1$  auf. Im Übergang vom mittleren Rohrbereich 18 zum Rohraustrittsbereich 19 ergibt sich jedoch eine Veränderung der Drallnuten 20 durch Vergrößerung des Drallwinkels auf den Betrag  $d_2$ . Durch diese Veränderung des Drallwinkels  $d_1/d_2$  vergrößert sich der Abstand der Strömungsquerschnitt partiell einengenden Strukturen.

[0019] Im Rohraustrittsbereich 19 ist eine Schnittlinie  $x_1$  zu erkennen, von der ab das Wärmetauscherrohr 11 aufgeschnitten dargestellt ist. Dies bedeutet, dass man in das Wärmetauscherrohr 11 hineinschaut und den Verlauf einer Drallnut 20 an der Innenumfangsfläche erkennt.

[0020] Ein weiteres Wärmetauscherrohr 11 b ist in der Fig. 4 dargestellt. Dieses Wärmetauscherrohr 11 b unterscheidet sich letztlich nur dadurch, dass im Übergang vom mittleren Rohrbereich 18 zum Rohraustrittsbereich 19 nicht der Drallwinkel  $d_1/d_2$  geändert wird, sondern die Dralltiefe  $t_1$ , die sich auf die Dralltiefe  $t_2$  verringert. Aufgrund der verringerten Dralltiefe  $t_1/t_2$  verändert sich der Betrag der Strömungseinengung im Rohraustrittsbereich 19.

[0021] Auch hier ist auf der rechten Seite einer Schnittebene  $x_2$  das Wärmetauscherrohr 11 b aufgeschnitten dargestellt, so dass man auf die Drallnuten 20 an der Innenumfangsfläche des Rohres 11 b sieht.

[0022] In der Fig. 5 ist ein Wärmetauscherrohr 11 c mit zahlreichen Sicken 21 dargestellt. Hierbei ergibt sich im Rohraustrittsbereich 19 eine Veränderung des Sickenabstandes  $s_1$  in einen größeren Sickenabstand  $s_2$ .

Auch hier ist rechts einer Schnittebene  $x_3$  das Wärmetauscherrohr 11 c aufgeschnitten dargestellt.

[0023] Selbstverständlich ist auch auf nicht dargestellte Weise eine Verringerung der Sickentiefe möglich.

[0024] Ein Wärmetauscherrohr 11 d ist in Fig. 6 dargestellt, welches Drallnuten 20 aufweist, deren Drallwinkel  $d$  und Dralltiefe  $t$  sich zwar im Rohraustrittsbereich nicht verändern, jedoch eine trichterförmige Vergrößerung des Strömungsquerschnitts vorhanden ist. Durch diese Vergrößerung des Strömungsquerschnitts ergibt sich im Rohraustrittsbereich 19 eine Verringerung der kinetischen Energie der Strömung und eine Vergrößerung des Staudrucks, so dass der Druckabfall auf die gesamte Rohrlänge bezogen sich verringert.

[0025] Ähnlich ist die Situation bei dem Wärmetauscherrohr 11 e gemäß Fig. 7. Hierbei ist das Wärmetauscherrohr 11 e mit unzähligen Sicken 21 versehen, die einen konstanten Sickenabstand  $s$  und auch eine konstante Sickentiefe aufweisen, wobei ebenfalls im Rohraustrittsbereich 19 eine trichterförmige Querschnittsvergrößerung vorhanden ist, die die oben genannten Vorteile aufweist.

[0026] In den Fig. 8 und 9 ist ein Wärmetauscherrohr 11 f dargestellt, welches zweiseitig mit im wesentlichen quer zur Strömungsrichtung angeordneten Einprägungen 22 versehen ist. Man erkennt, dass im Rohraustrittsbereich 19 sich der Abstand der Einprägungen vergrößert.

[0027] Letztlich ist in den Fig. 10 und 11 ein Wärmetauscherrohr 11 g dargestellt, welches zweiseitig mit kleinräumigen, strömungsgünstigen Einprägungen 23 versehen ist, die wiederum im Rohraustrittsbereich 19 eine geringere Dichte bzw. größere Abstände voneinander aufweisen. Diese kleinräumigen Einprägungen haben den Vorteil, dass sie eine turbulente Grenzströmung erzeugen, jedoch der von ihnen hervorgerufene Druckabfall gering ist.

[0028] Abschließend wird darauf hingewiesen, dass als Fertigungsmethoden für die vorgenannten Ausführungsformen im wesentlichen eine bezüglich der Werkzeugverfahrmöglichkeiten erweiterte Variante der mechanischen Sickenrohr-/Drallrohrfertigung mit Walzscheiben sowie das Hydroformverfahren zur Anwendung kommen können.

#### Patentansprüche

1. Wärmetauscherrohr für flüssige und gasförmige Medien, insbesondere für Rohrbündel-Wärmetauscher zur Kühlung von Verbrennungsgasen eines Motors, mit einem Rohreintrittsbereich, einem Rohraustrittsbereich und einem mittleren Rohrbereich, wobei eine Rohrwand sich wiederholende, den Strömungsquerschnitt partiell einengende Strukturen, insbesondere Drallnuten, Sicken, Einprägungen od. dgl., zur Förderung des Wärmeüber-

- ganges aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in wenigstens einem Teilbereich des Wärmetauscherrohres (11) die Dichte der den Strömungsquerschnitt partiell einengenden Strukturen pro Rohrlängeneinheit und/oder der Betrag der Strömungseinengung ändert.
2. Wärmetauscherrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teilbereich den Rohraustrittsbereich (19) umfasst und dass sich dort die Dichte der den Strömungsquerschnitt partiell einengenden Strukturen pro Rohrlängeneinheit / der Betrag der Strömungseinengung verringert.
  3. Wärmetauscherrohr nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohraustrittsbereich (19) Drallnuten (20) angeordnet sind, deren Drallwinkel ( $d_2$ ) größer ist als der Drallwinkel ( $d_1$ ) der im mittleren Rohrbereich (18) angeordneten Drallnuten (20).
  4. Wärmetauscherrohr nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohraustrittsbereich (19) Drallnuten (20) angeordnet sind, deren Dralltiefe ( $t_1$ ) geringer ist als die Dralltiefe ( $t_2$ ) der Drallnuten (20) des mittleren Rohrbereichs (18).
  5. Wärmetauscherrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohraustrittsbereich (19) Sicken (21) angeordnet sind, deren Abstand ( $s_1$ ) größer ist als der Abstand ( $s_2$ ) der Sicken (21) des mittleren Rohrbereichs (18).
  6. Wärmetauscherrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohraustrittsbereich (19) Sicken (21) angeordnet sind, deren Sickentiefe kleiner ist als die Sickentiefe der Sicken (21) des mittleren Rohrbereichs (18).
  7. Wärmetauscherrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohraustrittsbereich (19) lokal begrenzte Einprägungen (22) vorhanden sind, deren Anzahl pro Flächeneinheit kleiner ist als im mittleren Rohrbereich (18).
  8. Wärmetauscherrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohraustrittsbereich (19) lokal begrenzte Einprägungen (22) vorhanden sind, deren Prägetiefe geringer ist als im mittleren Rohrbereich (18).
  9. Wärmetauscherrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einprägungen (22) im wesentlichen quer zur Strömungsrichtung angeordnet sind.
  10. Wärmetauscherrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einprägungen (23) im wesentlichen in Strömungsrichtung angeordnet sind.
  11. Wärmetauscherrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Strömungsquerschnitt des Rohraustrittsbereichs (19) gegenüber dem mittleren Rohrbereich (18) deutlich vergrößert.
  12. Wärmetauscherrohr nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Strömungsquerschnitt kontinuierlich vergrößert.
  13. Wärmetauscherrohr nach Anspruch 10, dass sich die umlaufende Rohrwand im Rohraustrittsbereich (19) kontinuierlich trichterförmig erweitert.
  14. Wärmetauscherrohr nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der im mittleren Rohrbereich (18) ovale Strömungsquerschnitt in beiden Richtungen seiner längeren Achse erweitert.

FIG.1

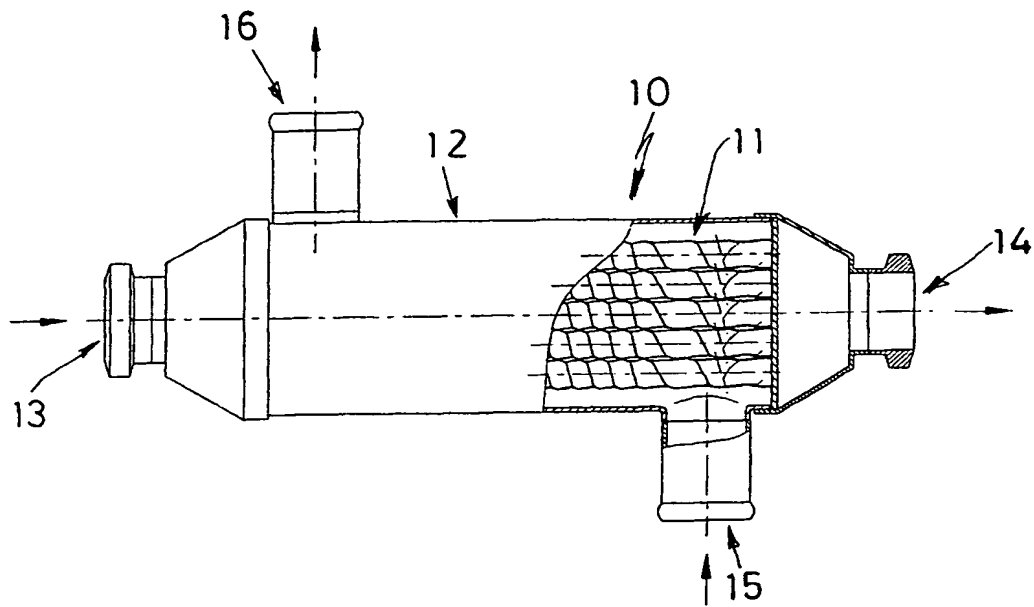


FIG.2

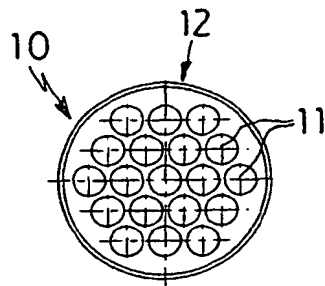


FIG. 3

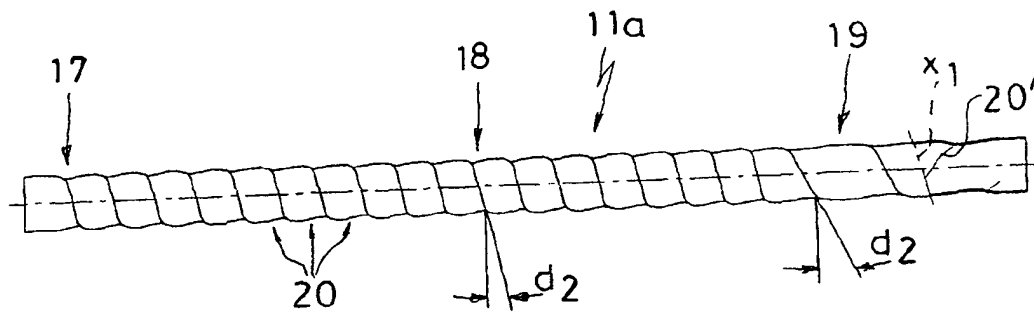


FIG. 4

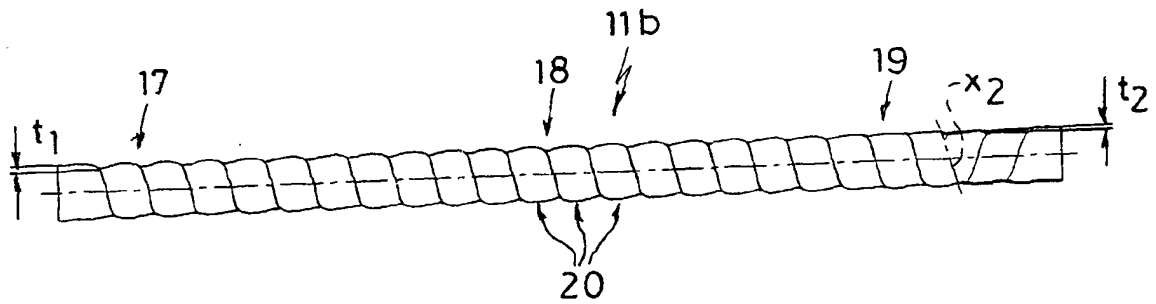




FIG. 5

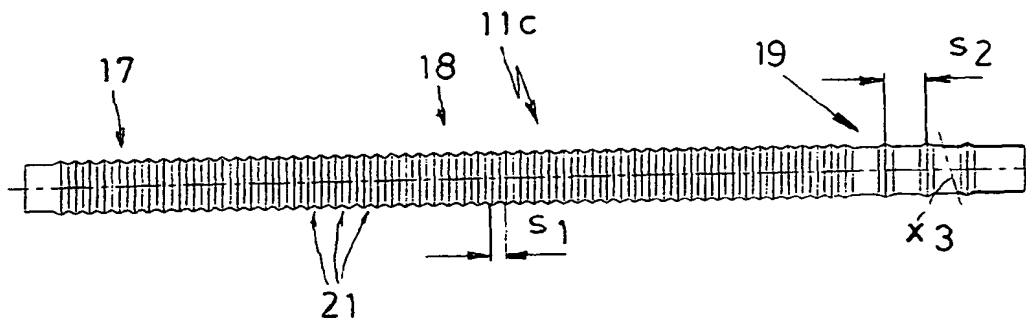


FIG. 6

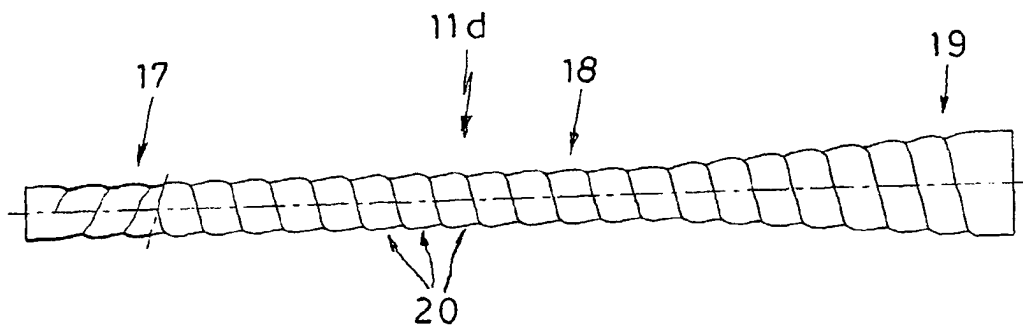


FIG. 7

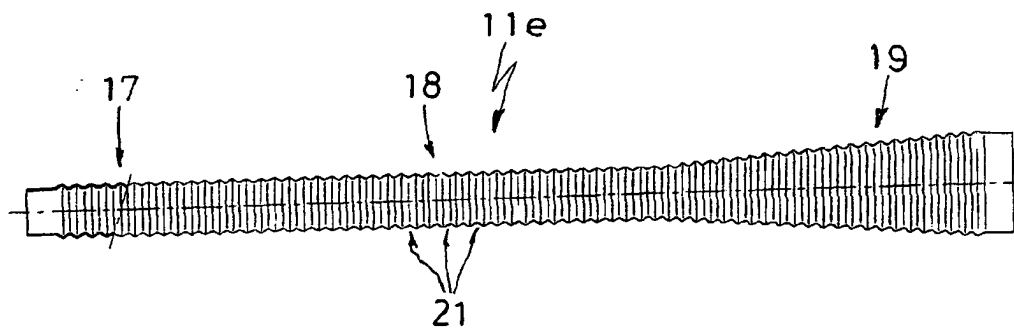


FIG. 8

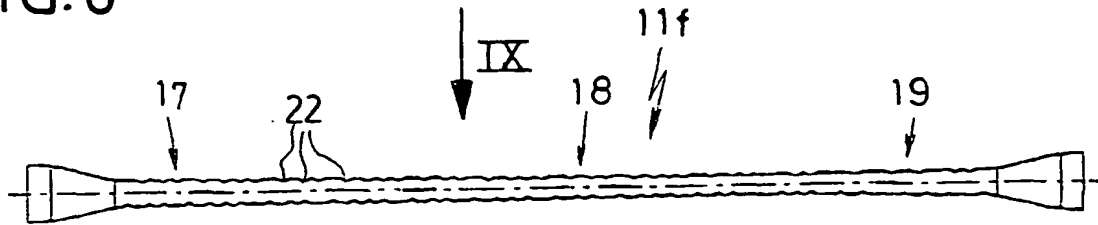


FIG. 9

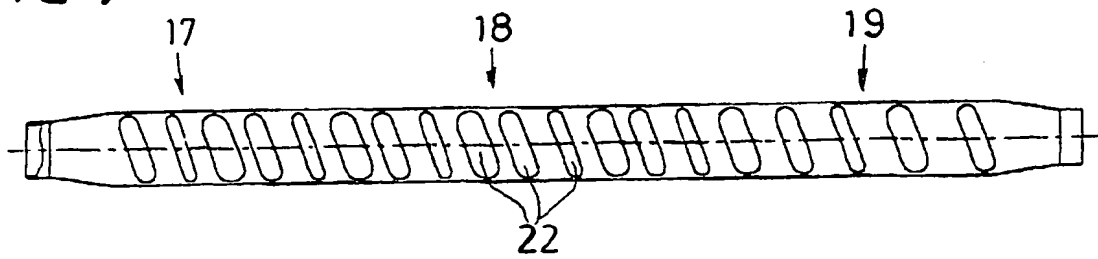


FIG. 10

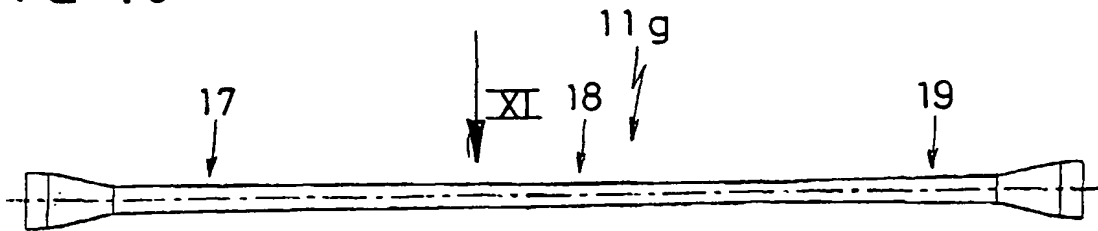
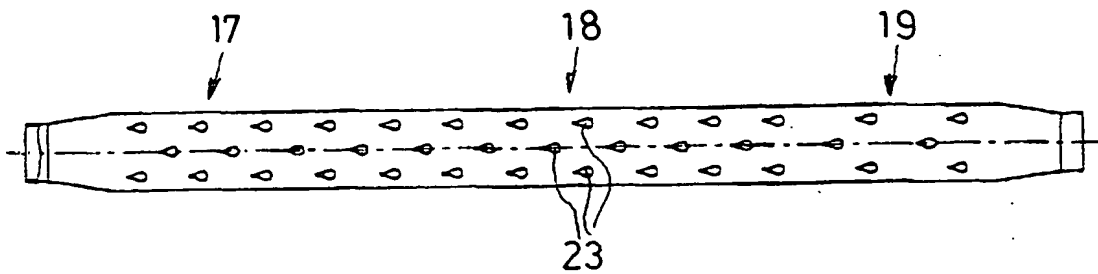


FIG. 11





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 13 0021

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 203 312 A (PERKINS ROBERT W) 20. Mai 1980 (1980-05-20) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 10; Abbildungen 1-6 *	1,2,4	F28F1/08 F28D7/16
X	US 4 171 634 A (PERKINS ROBERT W) 23. Oktober 1979 (1979-10-23) * Spalte 5, Zeile 13 - Spalte 6, Zeile 50; Abbildungen 1-6 *	1-3	
X	US 5 572 885 A (ERICKSON DONALD C) 12. November 1996 (1996-11-12) * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 6 * * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1.2 *	1-3,10, 11	
X	US 3 450 193 A (WOLFE WADE JR) 17. Juni 1969 (1969-06-17) * das ganze Dokument *	1,2	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30. Januar 1998 (1998-01-30) -& JP 09 229579 A (USUI INTERNATL IND CO LTD), 5. September 1997 (1997-09-05) * Zusammenfassung *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  F28F F28D F01N
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 146 (M-587), 13. Mai 1987 (1987-05-13) -& JP 61 280395 A (SANYO ELECTRIC CO LTD;OTHERS: 01), 10. Dezember 1986 (1986-12-10) * Zusammenfassung *	1,2,4	
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. April 2002</b>	Prüfer <b>Beltzung, F</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 13 0021

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 157 (M-227), 9. Juli 1983 (1983-07-09) -& JP 58 064493 A (BABCOCK HITACHI KK), 16. April 1983 (1983-04-16) * Zusammenfassung *	1, 2, 4, 6	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 029 (M-451), 5. Februar 1986 (1986-02-05) -& JP 60 185094 A (SATORU FUJII), 20. September 1985 (1985-09-20) * Zusammenfassung *	1, 2	
A	DE 297 08 011 U (SOLVAY VERWALTUNGS UND VERMITT) 27. August 1998 (1998-08-27) * das ganze Dokument *	1, 2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. April 2002</b>	Prüfer <b>Beltzung, F</b>
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 (03.82) (PO4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 13 0021

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4203312	A	20-05-1980	CA	1104073 A1	30-06-1981
			DE	2842249 A1	05-04-1979
			GB	2005376 A ,B	19-04-1979
			JP	54051962 A	24-04-1979
US 4171634	A	23-10-1979	KEINE		
US 5572885	A	12-11-1996	KEINE		
US 3450193	A	17-06-1969	KEINE		
JP 09229579	A	05-09-1997	KEINE		
JP 61280395	A	10-12-1986	KEINE		
JP 58064493	A	16-04-1983	JP	1038546 B	15-08-1989
			JP	1551387 C	23-03-1990
JP 60185094	A	20-09-1985	KEINE		
DE 29708011	U	27-08-1998	DE	29708011 U1	27-08-1998

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82